

Rail vehicle braking control system

Patent Number: DE19715528

Publication date: 1997-11-20

Inventor(s): -

Applicant(s): KNORR BREMSE SYSTEME (DE)

Requested Patent: DE19715528

Application Number: DE19971015528 19970414

Priority Number(s): DE19971015528 19970414; DE19961017797 19960503

IPC Classification: B61H13/00; B60T17/00

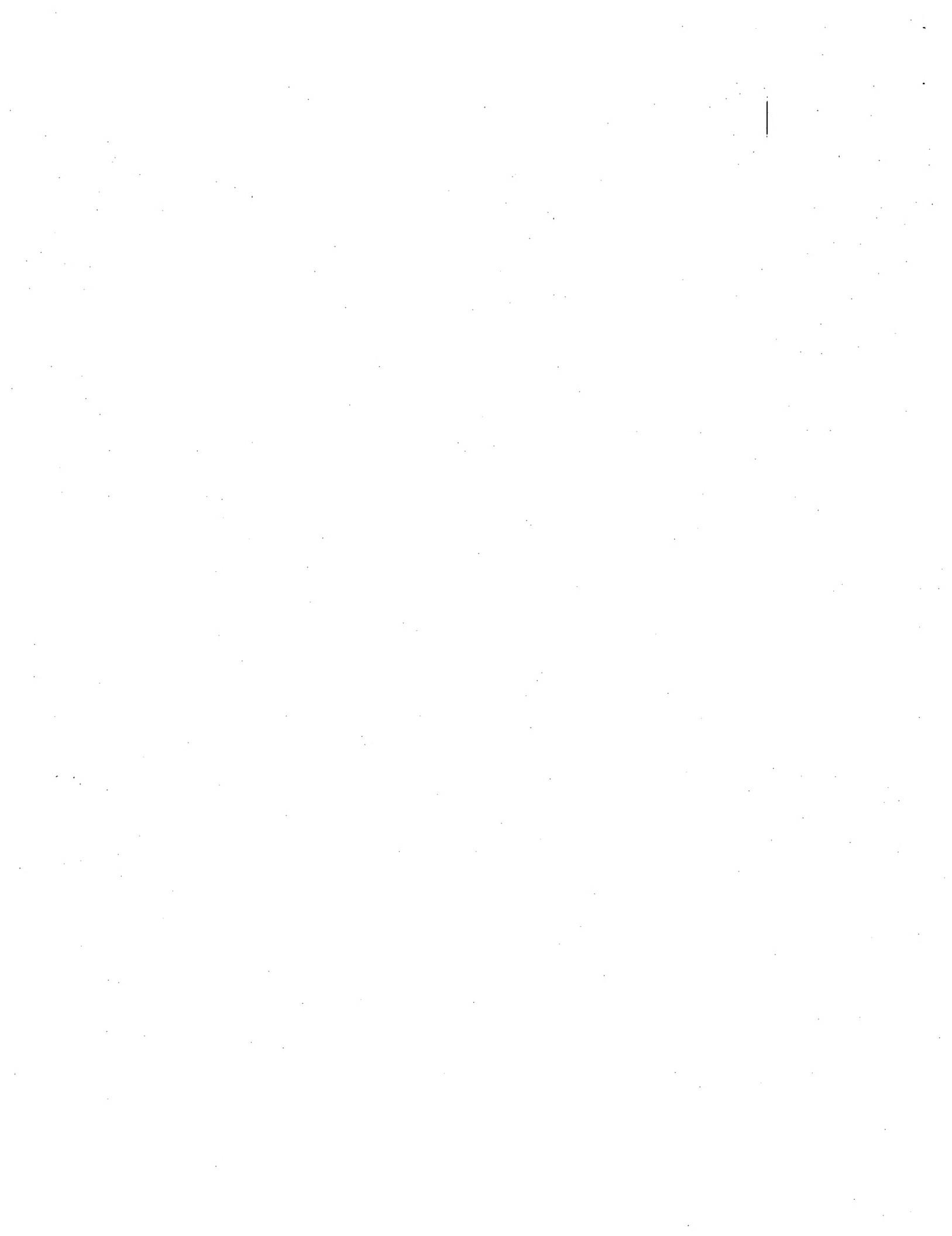
EC Classification: B60T17/04, B60T13/40B2

Equivalents: CZ9701321, FR2748249

Abstract

A pneumatic rail vehicle brake control device (1) comprises several function-specific modules (2) each with its own brake function controller (5). The modules are linked mechanically and pneumatically by a single or multiple control system (3,4) designed as a multi-tube extruded profile as pneumatic bus, using in-module control lines (6) independent of the central air and control system (3,4) for signal transmission between the module controllers (5). Preferably air supply and control lines are geometrically grouped within the multi-tube profile. The respective module controllers may be flange-on components and the make-up of each module accords with the respective braking function. The module interfaces allow for various module combinations. This serves as a complete vehicle control system using in-module channels as control lines in a support plate.

Data supplied from the esp@cenet database - I2





⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 197 15 528 A 1

⑯ Int. Cl. 8:
B61 H 13/00
B60 T 17/00

DE 197 15 528 A 1

⑯ Aktenzeichen: 197 15 528.6
⑯ Anmeldetag: 14. 4. 97
⑯ Offenlegungstag: 20. 11. 97

⑯ Innere Priorität:
196 17 797.9 03.05.96

⑯ Erfinder:
Erfinder wird später genannt werden

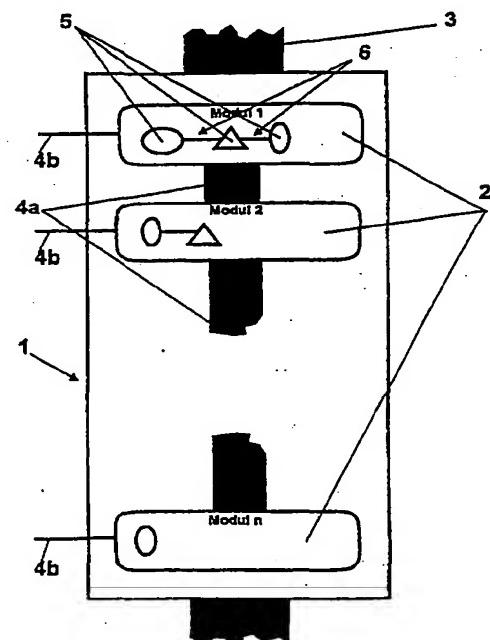
⑯ Anmelder:
Knorr-Bremse Systeme für Schienenfahrzeuge
GmbH, 80809 München, DE

⑯ Vertreter:
Herrmann-Trentepohl und Kollegen, 81476 München

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Pneumatische Steuervorrichtung

⑯ Eine pneumatische Steuervorrichtung 1 für Bremsanlagen von Schienenfahrzeugen (7) weist mehrere funktionsorientierte Einzelmodule (2) auf, welche jeweils zumindest ein funktionswesentliches Steuergerät (5) jeweils einer Bremssteilfunktion umfassen; wobei die Einzelmodule über ein ein- oder mehrteiliges Luftversorgungs- und Steuersystem (3, 4) pneumatisch und mechanisch gekoppelt sind; welches als Mehrrohr-Strangpreßprofil ausgebildet ist (Pneumatikbus 10); und wobei die modulinterne Übertragung von Pneumatiksignalen zwischen den Steuergeräten (5) über vom zentralen Luftversorgungs- und Steuersystem (3, 4) unabhängige, modulinterne Steuerleitungen (6) erfolgt.



DE 197 15 528 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 09.97 702 047/534

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Steuervorrichtung für eine pneumatische Bremsanlage von Schienenfahrzeugen.

Es sind zahlreiche Anordnungsmöglichkeiten von Steuergeräten für pneumatische Bremsanlagen in Schienenfahrzeugen bekannt. Eine bisher bevorzugte Anordnungsform ist die Gruppierung der Steuergeräte nach dem Gerätetyp, vorzugsweise auf einer Schalttafel in der Lokomotive eines Zuges bzw. eines Triebwagens. Auf derartigen Schalttafeln sind z. B. gleichartige Ventile, welche oft unterschiedliche Komponenten des Bremssystems pneumatisch ansteuern, meist direkt nebeneinander untergebracht.

Besonders bei Lokomotiven, welche das Bremssystem eines gesamten Zuges ansteuern, ist die Brems-Schalttafel ein äußerst komplexes pneumatisches Rohrsystem, welches die pneumatischen Steuergeräte untereinander und mit der übrigen Zugbremsanlage (z. B. die in den Wagen angeordneten Bremszylinder für die Beteiligung von Scheibenbremsen usw.) verbindet. Da Lokomotiven meist nur in geringen Stückzahlen gefertigt werden, ist eine Serienproduktion dieser komplexen Verrohrungen nach bisheriger Auffassung kaum möglich. Zudem werden häufig auch unterschiedliche Varianten und Ausführungsformen von Bremssystemen für ein und dieselbe Lokomotive bzw. für ein und denselben Triebwagen geordnet, da diese z. B. jeweils für unterschiedliche Betriebsarten vorgesehen sind. Wird z. B. lediglich als "Zusatzausstattung" eine Sandungseinrichtung bestellt, so sind hierfür auch zusätzliche Steuergeräte erforderlich, welche ebenfalls entsprechend ihres Typs in der Schalttafel untergebracht werden.

Allein durch die Kombination der ohnehin erforderlichen Grundelemente einer Schalttafel mit "Zusatzausstattungen" ist es sehr oft nicht möglich, ein bestehendes Verrohrungskonzept entsprechend zu erweitern, sondern der pneumatische Verrohrungsplan der Schalttafel muß meistens grundlegend neu aufgebaut werden. Außerdem ist es meist erst nach dem vollständigen Einbau aller Steuergeräte in die Lokomotive bzw. in den Triebwagen möglich, die Schalttafel mit den angeschlossenen Steuergeräten auf einwandfreie Funktionsweise zu prüfen. Eine Prüfung am Simulationsprüfstand ist praktisch gleich aufwendig, da hier das Verhalten des ganzen Zuges simuliert werden muß. Wesentlich ist, daß es die herkömmliche Konstruktion der Schalttafeln nicht erlaubt, Einzelfunktionen vorab unabhängig voneinander zu prüfen.

Der Erfindung liegt daher das Problem zugrunde, eine Steuervorrichtung für eine pneumatische Bremsanlage von Schienenfahrzeugen zu schaffen, welche einen leicht an verschiedene Ausführungsformen anpaßbaren, bzw. erweiterbaren, Aufbau hat.

Dieses Problem wird mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Es wird eine pneumatische Steuervorrichtung für eine Bremsanlage von Schienenfahrzeugen geschaffen, die mehrere funktionsorientierte Einzelmodule aufweist, welche jeweils zumindest ein funktionswesentliches Steuergerät jeweils einer Bremsteilfunktion umfassen, wobei die Einzelmodule über ein ein- oder mehrteiliges Luftversorgungs- und Steuersystem pneumatisch und mechanisch gekoppelt sind, welches als Mehrrohr-Strangpreßprofil ausgebildet ist (Pneumatikbus); und wobei die modulinterne Übertragung von Pneumatiksignalen zwischen den Steuergeräten über vom zentralen Luftversorgungs- und Steuersystem unabhängige, modulinterne Steuerleitungen erfolgt. Be-

vorzugt sind im Mehrrohr-Strangpreßprofil Luftversorgungs- und Steuerleitungen geometrisch zusammengefaßt.

Mit der Erfindung werden auf einfache Weise funktionsmäßig zusammengehörende Steuergeräte (insbesondere Flanschergeräte) zu je einem Modul zusammengefaßt, das funktionsorientiert selbständig und separat von anderen Modulen arbeitet. Ein Modul kann dabei als die Zusammenfassung zumindest funktionswesentlicher oder aller Steuergeräte bzw. -geräte einer Bremsteilfunktion auf einem Verbindungselement (z. B.) Platte definiert werden. Unter Bremsteilfunktionen sind wesentliche Teilfunktionen der Gesamtbremse zu verstehen, soweit diese pneumatisch betätigt und/oder angesteuert werden (z. B. das Führerbremsventil, die direkte Bremse, die Sandung, die Magnetschienenbremse usw.).

Der wesentliche technische Vorteil, den der modulare Aufbau einer pneumatischen Steuervorrichtung nach Patentanspruch 1 ermöglicht, resultiert daraus, daß – ausgehend von einer Grundkonfiguration auf Steuervorrichtungsebene und auf Modulebene – weitere Steuergeräte auf Modulebene hinzugenommen werden können und somit die Steuervorrichtung um zusätzliche, dem Kundenwunsch entsprechende, Steuerfunktionen erweiterbar ist, ohne daß, wie beim Stand der Technik erforderlich, auch die Grundkonfiguration verändert werden muß.

Aus der WO 95/29831 (Anmeldung PCT/BR/95/00026) ist zwar bereits eine fluidbetätigte Steuervorrichtung für eine Bremsanlage von Fahrzeugen bekannt, welche ein einzelnes funktionsorientiertes Einzelmodul aufweist, welches funktionswesentliche Steuergeräte einer Bremsteilfunktion umfaßt. Die Geräte des Moduls sind über Bohrungen in einer Grundplatte pneumatisch und mechanisch miteinander gekoppelt. Diese Lösung ist zwar für einfachere Anwendungsfälle durchaus sinnvoll, löst aber noch nicht das Problem einer einfachen und übersichtlichen Ausgestaltung des komplexen Steuersystems eines Zuges mit vielen voneinander differierenden Teilfunktionen wie Magnetschienenbremse, Sandung, Wirbelstrombremse usw. Es fehlt ein übergreifendes Konzept, mit dem auch ein mehrfunktionales, komplexes Bremssystem auf einfache Weise ansteuerbar ist. Dieses Konzept schafft die Erfindung u. a. auch durch die im Anspruch 1 angegebene Aufteilung in ein Luftversorgungssystem und ein mehrschichtiges Steuersystem, das mehrfach busartig aufgebaut sind. Eine derartige Unterteilung in ein pneumatisches Luftversorgungssystem und weitere Steuerbusse wird in der WO 95/29831 nicht erwähnt. Diese Unterteilung ermöglicht aber eben gerade die Schaffung eines Standardsystems, welches auf einfache Weise erweiterbar und modifizierbar ist.

Fertigungstechnisch führt die Erfindung dazu, daß durch das – in der allgemeinen Technik zwar bekannte, aber im Schienenfahrzeugbereich bisher technisch aufgrund der komplexen Aufgabenstellung nicht für mit vertretbarem Aufwand realisierbar gehaltene – Modulkonzept eine weitgehend problemlose Aufwärts- bzw. Abwärtskompatibilität der pneumatischen Steuervorrichtung möglich ist. Die Realisierung dieses Modulkonzepts gemäß Patentanspruch 1 erlaubt zudem schon bei der Vormontage die Durchführung von Modultests zur Qualitätssicherung. Durch die Erweiterbarkeit der Grundkonfiguration fallen die, beim bisherigen Stand der Technik erforderlichen, grundlegenden Neukonzeptionierungen des Verrohrungsplanes weg, wodurch sich

in der Herstellung deutliche Preissenkungen erzielen lassen. Besonders vorteilhaft wird das Mehrrohrprofil auf kostengünstige Weise als Strangpreßprofil ausgelegt.

Es hat sich ferner als günstig erwiesen, die modulinterne Übertragung von Pneumatiksignalen sowohl vom zentralen Luftversorgungssystem als auch vom intermodularen Steuersystem abzukoppeln, da hierdurch das Modul schon vor dem Einbau in die pneumatische Steuervorrichtung auf seine korrekte Arbeitsweise getestet werden kann.

Fertigungstechnisch ist es vorteilhaft, daß die Einzelmodule durch das zentrale Luftversorgungssystem mechanisch gekoppelt, d. h. mit diesem verbunden sind. Dadurch läßt sich die gesamte pneumatische Steuervorrichtung praktisch komplett vormontieren und anschließend z. B. in eine Lokomotive oder einen Triebwagen einbauen.

Besonders bevorzugt wird die Steuervorrichtung derart ausgestaltet, daß die Anzahl an Funktionen der Einzelmodule bzw. die Anzahl der Funktionen der gesamten pneumatischen Steuervorrichtung individuell durch die Art und Anzahl der in den einzelnen Modulen verwendeten Steuergeräte — ausgehend von einer Grundkonfiguration — konfigurierbar ist, wobei die für Systemerweiterungsoptionen zusätzlich erforderlichen pneumatischen Signalwege erweiterbar sind und wobei die Grundkonfiguration unverändert bestehen bleibt. Dies ermöglicht eine weitgehende Flexibilität und eine unkomplizierte Anpassung an Anwendungsfälle aller Art. Wird eine bestimmte Funktion nicht gewünscht (soll z. B. keine Sandung in das Schienenfahrzeug eingebaut werden), wird die Steuervorrichtung einfach nicht mit den entsprechenden Geräten bestückt.

Es ist auf einfache Weise möglich, das zentrale Luftversorgungssystem an einer beliebigen Position mit der übrigen Bremsanlage zu verbinden. Die Anordnungssequenz der Einzelmodule entlang der Richtung des zentralen Luftversorgungssystems wird ferner veränderbar bzw. austauschbar ausgelegt. Dabei ist der interne Aufbau der Einzelmodule an die jeweilige Bremstelfunktion angepaßt und die Modulschnittstellen sind derart ausgelegt, daß verschiedene Module miteinander in verschiedenster Weise kombinierbar sind.

Weitere besonders einfache Varianten der Erfindung zeichnen sich dadurch aus, daß eines der internen Steuersysteme der Module als System von Kanälen in einer Trägerplatte ausgeführt ist und/oder daß die — ausgehend von der Grundkonfiguration — zusätzlich erforderlichen modulinternen Signalwege als Kanäle in der Trägerplatte, bzw. als Bohrungen im Mehrrohrprofil ausgeführt sind.

Die Interaktion zwischen den Einzelmorden erfolgt über ein separates Steuersystem, das ebenfalls als sog. Pneumatikbus ausgestaltet werden kann. Fertigungstechnisch ist es vorteilhaft und sinnvoll, bestimmte Leistungen in einem separaten Mehrrohrprofil, welches die Aufgabe eines Pneumatikbusses übernimmt, zusammenzufassen, um z. B. die Montage oder Wartung zu erleichtern.

Die Steuervorrichtung enthält Einrichtungen, welche die Bremse des jeweiligen Fahrzeugs steuern. Zudem — wenn es sich um die Steuervorrichtung einer Lokomotive oder eines anderen Fahrzeugs handelt — enthält die Steuervorrichtung Einrichtungen, welche Steuerbefehle für die Steuervorrichtungen der anderen Wagen des Zugverbandes geben.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen

sind den weiteren Unteransprüchen zu entnehmen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezug auf die beigelegte Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

5 Fig. 1 schematisch den modularen Aufbau einer erfundsgemäßen pneumatischen Steuereinrichtung;

Fig. 2 einen Ausschnitt aus einem Schaltplan, der nach dem erfundsgemäßen Modularisierungskonzept aufgebaut ist;

Fig. 3 eine Ausführungsform eines Mehrrohrprofils, das als Pneumatikbus für die Erfundung verwendbar ist;

Fig. 4 eine Realisierungsmöglichkeit eines erfundsgemäßen, modulinternen Steuersystems.

15 Fig. 1 veranschaulicht schematisch die Zusammenfassung von verschiedenen Steuergeräten 5, z. B. von Ventilen, zu funktionsorientierten Modulen 2. Funktionsorientiert bedeutet die Zusammenfassung von Unterfunktionen der Steuergeräte 5 zu einer logischen Einheit, dem Modul 2. Dieses weist idealerweise durch die Erfundung nur ein Minimum von "externen" Schnittstellen auf. Hierzu sind die Steuergeräte 5 eines Modules jeweils durch ein "modulinternes" Steuersystem bzw. Steuerleitungen 6 verbunden.

25 Die Module sind Bestandteil einer pneumatischen Steuervorrichtung 1, welche als Gesamtheit in einem Zug 8 (in Fig. 1 nicht dargestellt) die Steuerung z. B. der Bremsanlage eines Wagens 7 (nicht dargestellt) übernimmt.

30 Die pneumatische Steuervorrichtung 1 und damit die Module 2 derselben (nebst der Steuergeräte 5), steht mit einem zentralen Luftversorgungssystem 3 in Verbindung (vgl. hierzu Fig. 2). Die Module 2 kommunizieren miteinander über ein intermodulares Steuersystem 4a. 35 Die logische Einheit "Modul" steht mit der "Außenwelt" zum einen über das zentrale Luftversorgungssystem 3 und zum anderen über Steuerleitungen 4b, welche einzelne Bremskomponenten 12 einer Drehgestelleinheit 11 ansteuern, in Verbindung (vgl. Fig. 2). Wie in Fig. 1 schematisch angedeutet, sind die Module 2 durch Montage auf einer Trägerplatte 9 (vgl. Fig. 3) auch mechanisch miteinander zur pneumatischen Steuervorrichtung 1 verbunden.

40 Fig. 2 zeigt eine detaillierte Darstellung des oben erläuterten Konzepts. Man erkennt drei dargestellte Module 2, deren Schnittstellen durch die Systemgrenzen 14 der Module 2 angedeutet sind. Die Module sind derart zusammen montiert, daß ihre Gesamtheit die pneumatische Steuervorrichtung 1 bildet. Diese funktionelle Zusammenfassung der Module 2 ist durch die Systemgrenze 13 der pneumatischen Steuervorrichtung 1 angedeutet. Die die Module 2 verbindenden Signalwege sind unter der Bezeichnung intermodulare Steuersystem 4a zusammengefaßt. Über die Systemgrenze 13 stehen die 45 Module 2 durch weitere Signalwege, die als Steuersystem 4b bezeichnet werden, mit den einzelnen Komponenten 12 des Drehgestells 11 in Verbindung. Unter diesen Komponenten 12 hat man beispielsweise die Bremsmechanik der Triebachse oder eine Magnetschiebenbremse zu verstehen. Die pneumatische Steuervorrichtung 1 steuert derart die gesamten Komponenten der Bremsanlage, so z. B. die Bremskomponenten der zwei Drehgestelle 11 eines Wagens des Schienenfahrzeugs 7.

50 Fig. 3 zeigt drei Mehrrohrprofile 10, die als Pneumatikbus verwendet werden können. Diese Profile werden vorzugsweise im Stranggußverfahren hergestellt, wobei die Durchmesser der einzelnen Öffnungen so groß ge-

wählt werden müssen, daß bei gegebenem Druckgradienten entlang einer einzelnen Röhre ein für die Anwendung ausreichender Massenstrom die Röhre durchströmen kann. Die Röhre 18 mit dem größten Durchmesser, in Fig. 3 in Bildmitte, wird daher vorzugsweise als Hauptluftleitung verwendet. Derartige Mehrrohrprofile 10 werden bevorzugt zur fertigungstechnischen Umsetzung des zentralen Luftversorgungssystems 3, des intermodularen Steuersystems 4a und des Steuersystems 4b, welches Module 2 mit Komponenten 12 der Bremsanlage verbindet, innerhalb der als Gesamtbaugruppe ausgeführten pneumatischen Steuervorrichtung 1 verwendet. Fertigungstechnisch ist es dabei besonders vorteilhaft, bestimmte Leitungen in einem separaten Mehrrohrprofil 10 zusammenzufassen, um z. B. die Montage oder Wartung zu erleichtern. Über entsprechende Bohrungen 19 mit darin verschraubten Anschlußstücken 16 kann eine Verbindung zwischen z. B. einer Röhre des Mehrrohrprofils 10 und einer anderen Anschlußstelle erfolgen.

Die modulinterne Verbindung zwischen den einzelnen Steuergeräten 5 erfolgt über entsprechende Kanäle 17 in einer Trägerplatte 9. Über Stichkanäle 20 sind die einzelnen Steuergeräte 5 mit den Kanälen 17 der Trägerplatte 9 verbindbar, wobei die Abdichtung zwischen den Steuergeräten 5, der Trägerplatte 9 und den Stichkanälen 20 beispielsweise durch O-Ringe erfolgen kann. Sowohl die Kanäle 17 in der Trägerplatte 9, als auch die Stichkanäle 20 können dabei einfach durch Bohren gefertigt werden. Alternativ hierzu ist es auch möglich, die Kanäle 17 durch Fräsen herzustellen und nach der Fräsbearbeitung die Kanäle 17 durch z. B. Aufkleben einer Abdichtungsplatte (nicht dargestellt) abzudichten. Die Kanäle 17 der Trägerplatte 9 werden nach Fertigung meist wieder über Verschlußstopfen 21 verschlossen.

Die mechanische Kopplung mehrerer Mehrrohrprofile 10 mit ggf. damit verbundenen Steuergeräten 5 kann z. B. durch Verschrauben bzw. Befestigen der Mehrrohrprofile 10 auf einer Trägerplatte 9 erfolgen.

Fig. 4 zeigt eine Trägerplatte 9, welche neben der Aufgabe der mechanischen Kopplung der Module 2 bzw. der Steuergeräte 5 auch noch das modulinterne Steuersystem 6 aufnimmt. Dieses modulinterne Steuersystem 6 kann z. B., wie in Fig. 4 dargestellt, als System von Bohrungen 17 in der Trägerplatte 10 ausgeführt sein, welches die einzelnen Steuergeräte 5 miteinander koppelt. Dabei kann das Bohrungssystem entweder nur die tatsächlich benötigten Bohrungen 17 aufweisen oder, falls dies preis- und/oder fertigungsgünstiger ist, kann auch eine Standardträgerplatte vorgefertigt werden, welche Bohrungen 17 aufweist, die auch für mehr Funktionen der pneumatischen Steuervorrichtung 1 ausreichend ist, als dies für die jeweils tatsächliche Anwendung erforderlich ist. Nicht benötigte Bohrungen 17 können durch Verschlußstopfen 21 wieder verschlossen werden. Solche Verschlußstopfen 21 werden gelegentlich auch verwendet, wenn zur Herstellung bestimmter Kanäle 17 Hilfsbohrungen (nicht dargestellt) erstellt werden müssen, die später wieder durch Verschlußstopfen 21 verschlossen werden.

Abweichungen von den erläuterten Mehrrohrprofilen 10 und der Trägerplatte 9, z. B. durch Verwendung von zusätzlichen Verbindungsrohren, sind selbstverständlich möglich.

Bezugszeichenliste

1 Pneumatische Steuervorrichtung

- 1' Steuereinheit (entsteht durch Zusammenfassung mehrerer Steuervorrichtungen, ist nicht dargestellt)
- 2 Einzelmodul
- 3 Zentrales Luftversorgungssystem
- 5 4a Intermodulares Steuersystem
- 4b Steuerleitungen, mit Bremskomponenten verbunden
- 5 Steuergerät eines Einzelmoduls
- 6 Modulinternes Steuersystem
- 7 Schienenfahrzeug
- 8 Zug
- 9 Trägerplatte
- 10 Mehrrohrprofil (Pneumatikbus)
- 11 Drehgestell
- 12 Bremskomponenten
- 13 Systemgrenze der pneumatischen Steuervorrichtung
- 14 Systemgrenze des Moduls
- 15 Systemgrenze der Bremskomponenten eines Drehgestells
- 16 Anschlußstück
- 20 17 Kanäle in der Trägerplatte
- 18 Röhre eines Mehrrohrprofils
- 19 Bohrung im Mehrrohrprofil
- 20 Stichkanäle
- 21 Verschlußstopfen

Patentansprüche

1. Pneumatische Steuervorrichtung (1) für Br ms-anlagen von Schienenfahrzeugen (7),
 - a) die mehrere funktionsorientierte Einzelmodule (2) aufweist, welche jeweils zumindest ein funktionswesentliches Steuergerät (5) jeweils einer Bremseifunktion umfassen;
 - b) wobei die Einzelmodule über ein ein- oder mehrteiliges Luftversorgungs- und Steuersystem (3, 4) pneumatisch und mechanisch gekoppelt sind; welches als Mehrrohr-Strangpreßprofil ausgebildet ist (Pneumatikbus 10);
 - c) wobei die modulinterne Übertragung von Pneumatiksignalen zwischen den Steuergeräten (5) über vom zentralen Luftversorgungs- und Steuersystem (3, 4) unabhängige, modulinterne Steuerleitungen (6) erfolgt
2. Pneumatische Steuervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Mehrrohr-Strangpreßprofil Luftversorgungs- und Steuerleitungen geometrisch zusammengefaßt sind.
3. Pneumatische Steuervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuergeräte (5) als Flanscheräte ausgebildet sind.
4. Pneumatische Steuervorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3 dadurch gekennzeichnet, daß der interne Aufbau der Einzelmodule (2) an die jeweilige Bremseifunktion angepaßt ist, wobei die Modulschnittstellen derart ausgelegt sind, daß verschiedene Module miteinander kombinierbar sind.
5. Pneumatische Steuervorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine vollständige Schienenfahrzeugsteuerung dargestellt wird.
6. Pneumatische Steuervorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die modulinternen Steuerleitungen (6) als Kanäle (17) in einer Trägerplatte (9) ausgebildet sind.
7. Pneumatische Steuervorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle (17) als Bohrungen

oder Fräslöcher ausgebildet sind.

8. Pneumatische Steuervorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Strangpreßprofile (10) auf der Trägerplatte befestigt sind.

5

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

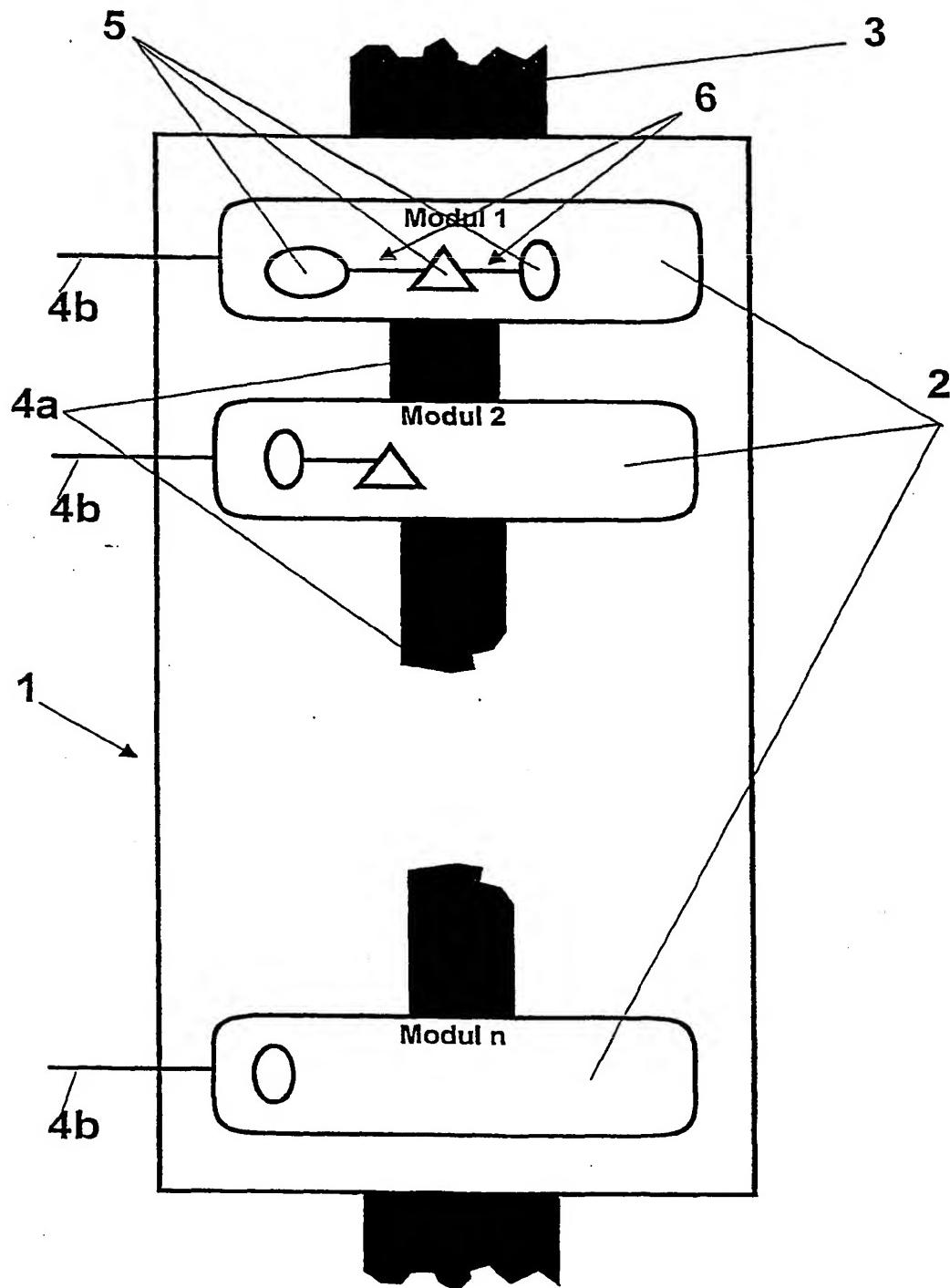
50

55

60

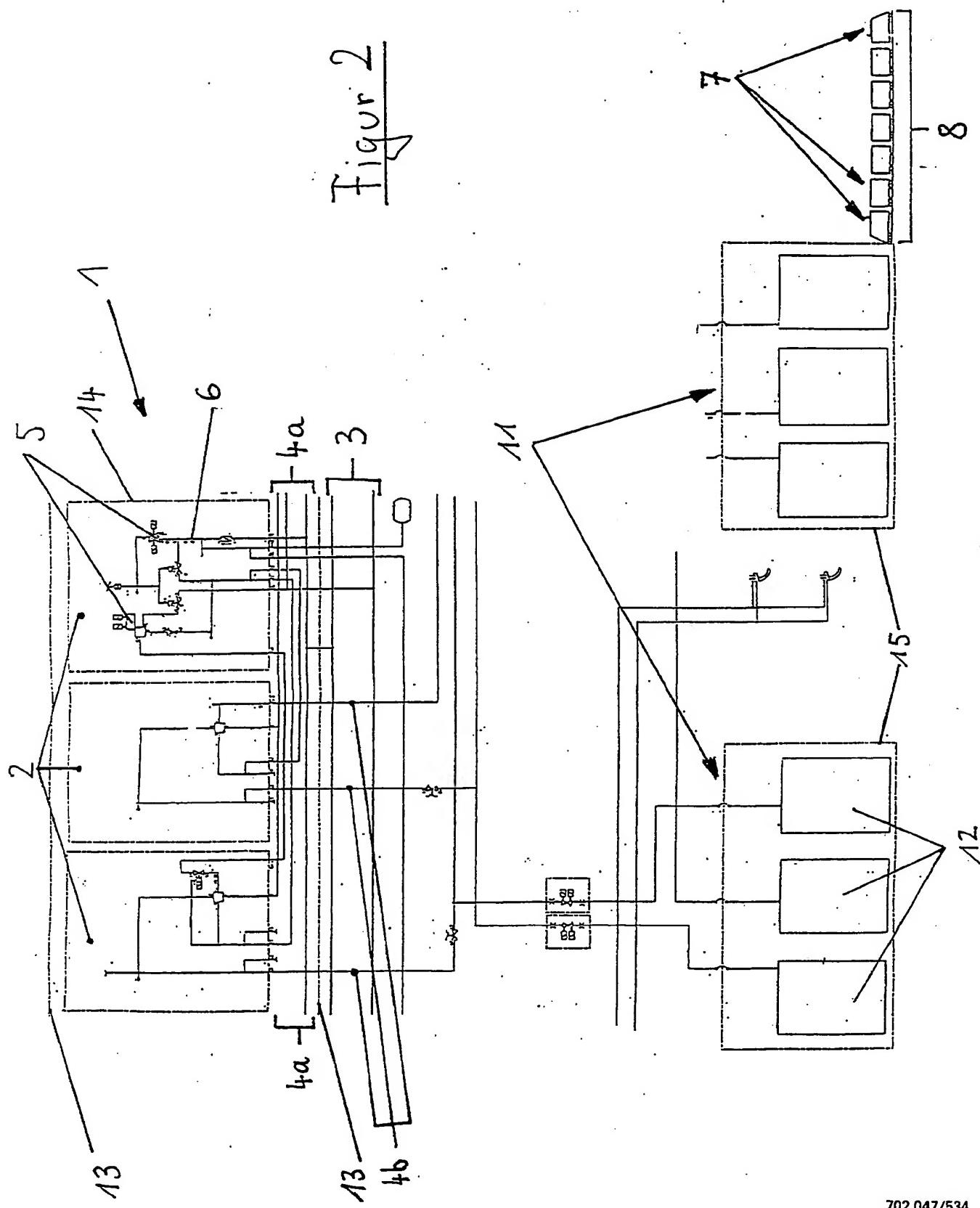
65

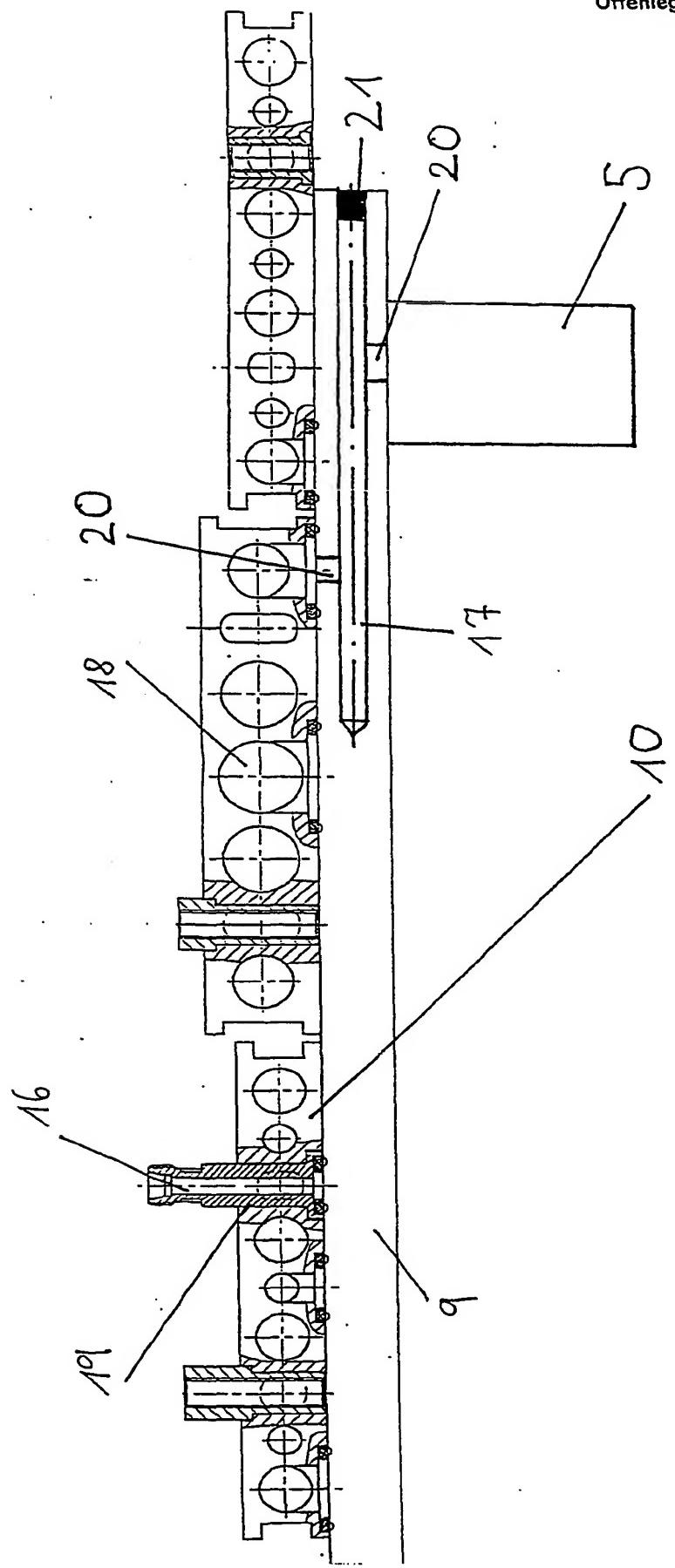
- Leerseite -



Figur 1

Figur 2





Figur 3

